

KAJIAN KUALITAS LIMBAH CAIR KEGIATAN PERTAMBANGAN BIJIH NIKEL PT. ANEKA TAMBANG TBK, HALMAHERA TIMUR, MALUKU UTARA

Kery Rahmawati
keryrahmawati@gmail.com

M. Widyastuti
m.widyastuti@geo.ugm.ac.id

Abstract

The purposes of this study are : to determine the quality of liquid water contained in the settling pond, knowing the quality of water sea, and special analysis of the influence of liquid waste on the environment. The methods used in this research is a survey method. Purposive sampling is preferred as the sampling technique. The result of water quality data will be compared with the standard of liquid waste and the standard of sea water quality. The result show that the quality parameter of liquid waste effluent meet the quality standards, including the quality of the sea water. The value of the primary and secondary data did not exceed the maximum limit required of effluent quality standard of nickel ore mining activities.

Key words : mining ore, nickel mining of liquid waste , the quality of sea water

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas limbah cair yang terdapat di dalam kolam pengendapan, mengetahui kualitas air laut, dan analisis spasial pengaruh buangan limbah cair terhadap lingkungan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Hasil data kualitas air akan dibandingkan dengan baku mutu limbah cair dan juga baku mutu air laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter-parameter kualitas limbah cair memenuhi baku mutu limbah cair. Begitu pula dengan kualitas air laut. Nilai yang ditunjukkan baik oleh data sekunder maupun data primer belum melebihi batas maksimal yang dipersyaratkan oleh baku mutu limbah cair kegiatan pertambangan bijih nikel.

Kata kunci : pertambangan bijih nikel, kualitas limbah cair, kualitas air laut

PENDAHULUAN

Potensi bijih nikel di Indonesia sudah diketahui sejak lama. Permintaan bijih nikel dunia pun semakin meningkat terutama untuk Negara-negara Eropa dan Asia. Kabupaten Halmahera Timur merupakan salah satu penghasil bijih nikel di Indonesia.

Dunia pertambangan sering dianggap sebagai perusak alam dan juga lingkungan. Kegiatan pertambangan selain menghasilkan produk utama juga menghasilkan produk buangan berupa limbah yang dapat berpotensi menurunkan daya dukung lingkungan di sekitar daerah penambangan maupun *emplacement area*.

Limbah cair yang merupakan pencampuran antara air dan sedimen ini jika tidak diolah dan diendapkan secara maksimal maka akan menurunkan kualitas air laut, air laut dapat berubah jadi merah dan dapat merusak habitat ikan maupun terumbu karang yang hidup di sekitaran *outlet* pembuangan limbah cair tersebut. Hal ini merupakan salah satu dampak yang dapat dilihat sebagai akibat dari aktivitas pertambangan seperti meningkatnya kekeruhan perairan pesisir dan semakin masifnya sedimentasi pada pesisir secara keseluruhan. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian kualitas air baik untuk limbah cair maupun air laut.

Pembuatan kolam-kolam pengendapan untuk menampung limbah cair hasil dari kegiatan penambangan sangatlah diperlukan

agar nantinya limbah cair tidak mencemari lingkungan. Tujuan pengelolaan kualitas air adalah untuk menjamin kualitas air yang diinginkan sesuai dengan peruntukannya agar tetap dalam kondisi alamiahnya serta menjamin kualitas air agar dapat sesuai dengan baku mutu air melalui upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air.

Adanya Keputusan Menteri yang dituangkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 09 Tahun 2006 digunakan sebagai standar mutu limbah cair yang dihasilkan oleh kegiatan pertambangan sehingga nantinya tidak berdampak pada lingkungan sekitar. Selain itu ada juga Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 yang digunakan sebagai pengontrol pencemaran air laut.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kualitas limbah cair yang terdapat pada *inlet*, *outlet*, dan tiap kolam pengendapan jika dibandingkan dengan Baku Mutu Limbah Cair yang telah ditetapkan.
2. Mengetahui kualitas air laut di sekitar *outlet* buangan akhir dibandingkan dengan Baku Mutu air laut yang telah ditetapkan.
3. Analisis spasial pengaruh buangan limbah cair terhadap lingkungan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dilakukan di Tanjung Buli, Halmahera Timur, Maluku Utara. Lokasi penelitian ini dipilih karena Kabupaten Halmahera

merupakan salah satu daerah penghasil bijih nikel di Indonesia. PT. Aneka Tambang merupakan perusahaan yang mempunyai kuasa penambangan di Maluku Utara, dimana untuk wilayah Tanjung Buli dikerjakan oleh kontraktor PT. Yudhistira Bumi Bhakti. Kemudian penelitian akan dikhususkan pada kolam-kolam pengendapan di sekitar penambangan.

Cara pengumpulan data dilakukan dengan cara primer dan juga sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan observasi lapangan, pengambilan sampel dan pengukuran. Pengambilan data sekunder dapat dilakukan dengan pengumpulan data instansional, analisis peta, ataupun interpretasi citra penginderaan jauh.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei (*survey method*). Cara pengambilan data dilakukan secara sampling atau dengan menggunakan teknik sampling. Teknik *sampling* yang digunakan ialah *sampling* purposif (*Purposive Sampling*). Metode penelitian purposif ini lebih menekankan pada karakter anggota sampel yang karena pertimbangan mendalam dianggap atau diyakini benar-benar mewakili karakter populasi (Yunus, 2010).

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Metode ini menjelaskan dan mendeskripsikan tentang kualitas air baik limbah maupun perairan laut, seberapa besar penurunan yang terjadi dari satu titik ke titik lainnya, dan juga nilai dari unsur yang paling dominan yang

terdapat di limbah cair maupun perairan laut.

Hasil yang telah diperoleh dari proses pengolahan data kemudian akan disajikan dalam bentuk peta. Dalam peta ini terdapat penentuan titik pengambilan sampel limbah cair maupun sampel air laut. Dalam peta ini pula akan disajikan data kualitas limbah cair dalam bentuk grafik yang berisi kandungan unsur-unsur tertentu yang terdapat dalam limbah cair di setiap lokasi pengambilan sampel, sehingga nantinya dapat dilihat seberapa besar penurunan tiap unsur dalam grafik tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kolam Pengendapan EPD.03

Kolam pengendapan (*sediment pond*) ini dibuat untuk menampung limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan penambangan. Tujuannya adalah agar limbah cair dapat diendapkan dan diolah terlebih dahulu di dalam kolam pengendapan sebelum akhirnya menuju ke perairan laut. Terdapat empat kolam pengendapan yaitu Epa Darat S.01 (EPD.S01), Epa Darat 02 (EPD.02), Epa Darat 03 (EPD.03), dan Epa Darat 04 (EPD.04).

EPD.03 merupakan kolam pengendapan yang dapat dikatakan masukan *inputnya* paling banyak mengandung logam-logam berat yang berasal dari EFO. Oleh karena itu penelitian kualitas limbah cair akan dikhususkan pada kolam pengendapan EPD.03.

Kualitas Limbah Cair Kolam Pengendapan EPD.03



Gambar Titik Pengambilan Sampel Limbah Cair EPD.03

Sampel limbah cair yang diambil untuk diuji kualitasnya adalah sebanyak 5 sampel. Sampel pertama yaitu KL1 berada pada *inlet* dari kolam pengendapan EPD.03 sedangkan sampel KL5 berada di *outlet* dari kolam pengendapan. Tujuan dilakukan pengambilan sampel di setiap *outlet* kolam pengendapan baik titik pengambilan sampel KL2, KL3, KL4 adalah agar limbah cair yang berasal dari kolam pengendapan sebelumnya tersebut dapat di kelola dan di endapkan terlebih dahulu, sehingga ketika masuk ke kolam pengendapan selanjutnya konsentrasi logam beratnya dapat berkurang.

Tabel 1 Kualitas Limbah Cair EPD.03

Unsur	BM	KL1	KL2	KL3	KL4	KL5
TSS	200*	17	34	6	5	6
pH	6-9	7,98	8,08	8,36	8,66	8,50
Cr-VI	0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,02
Cr	0,5	0,006	0,006	0,03	0,024	0,026
Co	0,4	0,002	0,002	0	< 0,001	< 0,001
Ni	0,5	0,038	0,038	0,03	0,009	0,006

Sumber : Laboratorium PT Water Laboratorium Nusantara, 2012

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kualitas limbah cair berada di bawah baku mutu limbah cair sesuai KMN LH No. 9 Tahun 2009. Secara umum dapat dilihat bahwa ada beberapa unsur yang mengalami penurunan dari *inlet* hingga ke *outlet* kolam pengendapan yaitu *Total Suspended Solid* (TSS), *Cobalt* (Co), dan juga *Nickel* (Ni). Namun ada juga beberapa unsur yang mengalami peningkatan dari *inlet* hingga ke *outlet* yaitu pH, *Cromium* (Cr), dan *Chromium Hexavalent* (Cr-VI). Hal ini mengindikasikan bahwa kolam pengendapan telah dapat mengolah unsur dan mengendapkan sedimen dengan baik terutama untuk unsur Co dan Ni. Nilai pH yang bersifat basa ini juga tidak lepas dari sifat endapan bijih nikel di daerah Tanjung Buli yang terbentuk oleh hasil pelapukan batuan ultrabasa. *Ore* yang dibutuhkan dalam proses penambangan ini adalah *ore* yang mempunyai sifat basa, sehingga limbah cair yang dihasilkan oleh penambangan bijih nikel ini bersifat basa.

Kualitas Air Laut

Lautan merupakan kekayaan alam yang terdapat di Indonesia. Dimana lautan ini sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber kehidupannya. Namun di sisi lain, laut juga digunakan sebagai tempat pembuangan benda-benda asing seperti salah satunya ialah limbah cair. Perairan laut yang merupakan benda cair mempunyai sifat dapat melarutkan dan menyebarkan bahan-bahan yang terdapat di dalam limbah cair sehingga hal ini dapat

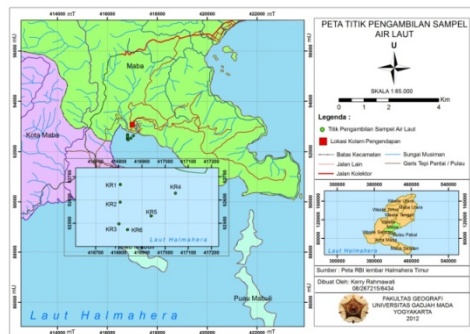
mengakibatkan penurunan kualitas air laut. (Darmono, 2010)

Limbah cair yang telah diproses di kolam pengendapan EPD.03 nantinya akan di buang ke pembuangan akhir limbah cair yaitu pada perairan laut. Namun sebelum sampai ke perairan laut, limbah cair ini akan melewati hutan *mangrove* yang tumbuh di sekitar *outlet* pembuangan akhir. *Mangrove* banyak di jumpai di wilayah pesisir yang landai. *Mangrove* sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dengan arus pasang surut yang kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur, substrat yang diperlukan untuk pertumbuhannya (Dahuri, et al.2001). Limbah cair yang telah keluar ini akan mengalir dan terendapkan kembali di hutan *mangrove* sebelum akhirnya sampai dan tersebar di perairan laut.

Penentuan titik pengambilan sampel air laut ini lebih mempertimbangkan faktor arah persebaran limbah cair yang keluar dari *outlet* kolam pengendapan saat dilakukannya pengambilan sampel. Titik KR1, KR2, dan KR3, kemudian KR4, KR5, dan KR6 diambil dengan jarak yang semakin menjauhi pantai.

Peta Titik Pengambilan Sampel Air Laut

Uji kualitas air laut menunjukkan nilai kualitas air laut masih berada di bawah baku mutu air laut sesuai dengan KMNLH No. 51 Tahun 2004 baik untuk parameter fisik, kandungan nutrien, logam, kandungan organik, dan juga kandungan mikrobiologi yang terkandung di dalam air laut. Hal ini menandakan limbah cair yang dibuang ke perairan laut masih dalam ambang batas yang aman dan belum berpengaruh terhadap perairan laut secara umum atau masih dapat ditoleransi keberadaannya di dalam laut.



Tabel 2 Kualitas Air Laut di sekitar *Outlet* Kolam Pengendapan EPD.03 Tahun 2012

PARAMETER	SAT	BAKU MUTU	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6
Physical								
Salinity	0/00	34	32	33	34	34	33	34
Total Suspended Solid	mg/l	80	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Turbidity	NTU	<5	1,9	0,6	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
pH in situ	-	7-8.5	8,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Nutrients								
Nitrate (N-NO3)	mg/l	0,008	0,023	0,019	0,012	0,015	0,019	0,017
Total-Phosphate	mg/l	0,015	< 0.005	< 0.005	0,035	0,024	< 0.005	0,005
Metals								
Chromium Hexavalent (Cr-VI)	mg/l	0,005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Arsenic-Dissolved (As)	mg/l	0,012	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cadmium-Dissolved (Cd)	mg/l	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Copper-Dissolved (Cu)	mg/l	0,008	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Lead-Dissolved (Pb)	mg/l	0,008	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Mercury-Dissolved (Hg)	mg/l	0,001	0,00005	< 0.00005	< 0.00005	0,00007	0,00007	0,00007
Nickel-Dissolved (Ni)	mg/l	0,05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Zinc-Dissolved (Zn)	mg/l	0,05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Organics								
BOD	mg/l	20	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Oil & Grease	mg/l	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Total Phenol	mg/l	0,002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Microbiology								
e-Coli	MPN/100ml	1000	62	40	4	8	9	12
Total Coliform	MPN/100 ml	1000	>2420	>2420	>2420	>2420	>2420	>2420

Sumber : Laboratorium PT. Water Laboratorium Nusantara,2012

Pengaruh Pembuangan Limbah Cair terhadap Perairan Laut

Hasil uji kualitas air laut menunjukkan bahwa limbah cair yang di buang ke perairan laut yang berasal dari kolam pengendapan EPD.03 masih berada dalam ambang batas yang aman sehingga limbah tersebut tidak mempunyai pengaruh terhadap perairan laut. Jika dibandingkan dengan data kualitas air laut alami nilai kekeruhan masih berada dibawah nilai 1, kecuali pada titik KR1 yang merupakan titik pengambilan sampel air dengan jarak yang paling dekat dengan garis pantai mempunyai nilai kekeruhan 1,9. Hal ini mengindikasikan daerah tersebut masih terpengaruh secara kuat oleh proses sedimentasi dari pesisir pantai.

Nilai pH pada titik pengambilan sampel air laut alami masih berkisar antara nilai 7. Namun untuk nilai pH sampel air laut yang diambil di 6 titik pengamatan menunjukkan nilai pH yang bersifat basa yang berkisar antara nilai 8. pH yang bersifat basa ini masih terpengaruh oleh sedimen dan batuan yang terdapat pada daerah penelitian yang memiliki sifat basa. Namun untuk mengetahui lebih lanjut tentang proses bioakumulasi logam berat yang berasal dari kolam pengendapan maka haruslah dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu dengan cara pengambilan sampel sedimen yang dilakukan di hutan mangrove dan juga di perairan laut dengan kedalaman-kedalaman tertentu yang masih terpengaruh oleh proses sedimentasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

- 1) Limbah cair yang terdapat di *inlet*, *outlet*, dan di kolam-kolam pengendapan EPD.03 memenuhi baku mutu limbah cair berdasarkan Ketetapan Pemerintah dalam Peraturan Perundangan Nomor 9 Tahun 2006. Tidak semua kandungan logam yang terdapat di kolam pengendapan EPD.03 mengalami penurunan, hanya parameter tertentu yang mengalami penurunan seperti kobalt dan nikel. Parameter kromium hexavalen mengalami kenaikan kandungan logam dari *inlet* hingga ke *outlet*.
- 2) Kualitas air laut masih berada dalam ambang batas yang aman untuk biota laut. Hasil kualitas air laut berada di bawah baku mutu air laut sesuai dengan Ketetapan Pemerintah dalam Peraturan Perundangan Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut.
- 3) Limbah cair yang di buang melalui *outlet* kolam pengendapan EPD.03 tidak mempunyai pengaruh terhadap kualitas air laut di sekitar daerah penelitian. Namun sedimentasi ini dapat berpengaruh pada pertumbuhan hutan mangrove dan juga terumbu karang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. Jakarta : Kantor Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Anonim. 2006. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 9 Tahun 2006 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Pertambangan Bijih Nikel*. Jakarta : Kantor Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Darmono. 2010. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia
- Wilayah Pesisir Dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita